

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

---

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.**

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平6-23993

(43) 公開日 平成6年(1994)2月1日

(51) Int.Cl.<sup>5</sup>

B 4 1 J 2/16

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

9012-2C

B 4 1 J 3/04

1 0 3 H

審査請求 未請求 請求項の数 2 (全 6 頁)

(21) 出願番号 特願平4-178756

(22) 出願日 平成4年(1992)7月7日

(71) 出願人 000005223

富士通株式会社

神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地

(72) 発明者 谷口 修

神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地

富士通株式会社内

(72) 発明者 中澤 明

神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地

富士通株式会社内

(72) 発明者 菊地 英幸

神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地

富士通株式会社内

(74) 代理人 弁理士 宮内 佐一郎 (外1名)

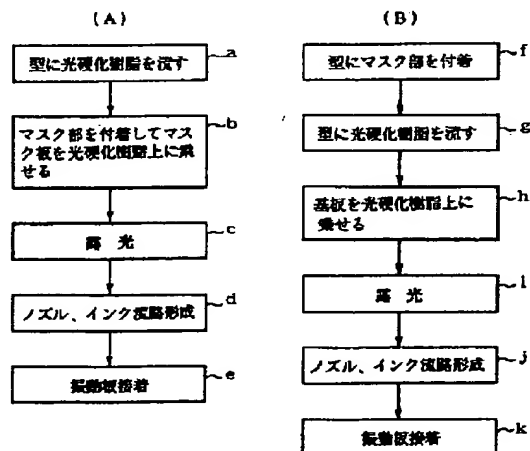
(54) 【発明の名称】 インクジェットヘッドの製造方法

(57) 【要約】 (修正有)

【目的】 インクジェットヘッドの製造方法に関し、良好な印字品位を得ることができ、作業性を向上させ、コストを低減することを目的とする。

【構成】 インク流路を形成するための凹凸が形成されている型に光硬化樹脂を流し (a)、光透過性のマスク板を前記光硬化樹脂上に乗せ (b)、露光して光硬化樹脂を硬化させ (c)、硬化しない樹脂部分を洗浄してノズルとインク流路を形成し (d)、光硬化接着剤により振動板を前記光硬化樹脂に接着する (e) ようにした。

本発明の原理説明図



1

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 インク流路を形成するための凹凸が形成されている型に光硬化樹脂を流し(a)、次にノズルを形成するための光を遮断するマスク部を所定の位置に設けた光透過性のマスク板を前記光硬化樹脂上に乗せ(b)、次に露光して前記光硬化樹脂を硬化させ(c)、次に前記型を剥がし硬化しない樹脂部分を洗浄してノズルとインク流路を形成し(d)、次に光硬化接着剤により振動板を前記光硬化樹脂に接着する(e)ことを特徴とするインクジェットヘッドの製造方法。

【請求項2】 インク流路を形成するための凹凸が形成されている光透過性の型にノズルを形成するため光を遮断するマスク部を所定の位置に設け(f)、次に前記型に光硬化樹脂を流し(g)、次に基板を前記光硬化樹脂上に乗せ(h)、次に露光して前記光硬化樹脂を硬化させ(i)、次に型を剥がし硬化しない樹脂部分を洗浄してノズルを形成し(j)、次に光硬化接着剤により振動板を前記光硬化樹脂に接着する(k)ことを特徴とするインクジェットヘッドの製造方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、プリンタ用のインクジェットヘッドの製造方法に関する。ノンインパクト記録法は、記録時に於ける騒音の発生が小さいという利点があり、最近活発に研究が行われている。その中で、高速記録が可能であり、しかもいわゆる普通紙に特別の定着処理を必要とせずに記録が行えるインクジェット記録法は、極めて有力な記録法であって、これまでも様々な方法が考案され、改良が加えられて商品化されたものもあれば、現在もおもなお実用化への努力が続けられているものもある。

【0002】 このようなインクジェット記録法は、いわゆるインクと称される記録液の液滴(droplet)を飛翔させ、これを被記録材に付着させて記録を行うものである。このインクジェット記録法において、記録液を噴射する手段としてインクジェットヘッドが用いられる。

【0003】 したがって、印字品位が優れた記録を得るためには、ドットの位置ずれなどを生じない優れたインクジェットヘッドを製造することが必要となる。

## 【0004】

【従来の技術】 従来のインクジェットヘッドの製造方法としては、例えば図15に示すようなものがある。図15において、1は、例えばステンレスなどの金属より形成されるノズル板であり、ノズル板1には複数のノズル2が形成されている。

【0005】 3は、例えば光硬化樹脂により形成された流路板であり、流路板3にはインク流路4が形成されている。5は、例えばステンレスなどの金属により形成された振動板であり、振動板5には振動を与える駆動源と

2

しての図示しない圧電素子が接着される。インクジェットヘッドはこれらのノズル板1、流路板3および振動板5を張り合わせて構成される。

## 【0006】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、このような従来のインクジェットヘッドの製造方法にあっては、ノズル板と流路板の張り合わせのばらつきにより、ノズル板と流路板の位置ずれが生じ、これによりインクの圧力伝動に影響を与え、インク粒子速度のばらつきとなり、ドットの位置ずれとなり、その結果、印字品位が悪化するという問題点があった。

【0007】 また、ノズル板と流路板を張り付ける作業が必要であり、作業性が悪化し、コストも上昇するという問題点もあった。本発明は、このような従来の問題点に鑑みてなされたものであって、ノズルとインク流路を一体に形成することで、良好な印字品位を得ることができ、作業性を向上させ、コストを低減することを目的としている。

## 【0008】

【課題を解決するための手段】 図1(A)は請求項1の発明の原理説明図である。図1(A)において、aはインク流路を形成するための凹凸が形成されている型に光硬化樹脂を流す工程、bはノズルを形成するための光を遮断するマスク部を所定の位置に設けた光透過性のマスク板を前記光硬化樹脂上に乗せる工程、cは露光して前記光硬化樹脂を硬化させる工程、dは次に前記型を剥がし硬化しない樹脂部分を洗浄してノズルとインク流路を形成する工程、eは光硬化接着剤により振動板を前記光硬化樹脂に接着することを特徴とする工程である。

【0009】 次に、図1(B)は請求項2の発明の原理説明図である。図1(B)において、fはインク流路を形成するための凹凸が形成されている光透過性の型にノズルを形成するため光を遮断するマスク部を所定の位置に設ける工程、gは前記型に光硬化樹脂を流す工程、hは基板を前記光硬化樹脂上に乗せる工程、iは露光して前記光硬化樹脂を硬化させる工程、jは型を剥がし硬化しない樹脂部分を洗浄してノズルとインク流路を形成する工程、kは光硬化接着剤により振動板を前記光硬化樹脂に接着する工程である。

## 【0010】

【作用】 請求項1の発明においては、ノズルとインク流路を一体に形成するようにしたため、従来のように、ノズル板と流路板を張り合わせるときの張り合わせ誤差がなく、ノズル板と流路板の位置ずれが生じないので、良好な印字品位を得ることができる。

【0011】 また、従来のように、ノズル板と流路板を張り付ける作業が必要でないため、作業性を向上させることができ、コストを低減することができる。次に、請求項2の発明においても、ノズルとインク流路を一体に形成するようにしたため、前記実施例と同様に良好な印

3

字品位を得ることができ、また、作業性を向上させることができ、コストを低減することができる。

【0012】さらに、マスク板が不要で型との位置合わせがないため、位置ずれもなく、作業が容易になる。

【0013】

【実施例】以下、本発明の実施例を図面に基づいて説明する。図2～図7は本発明の一実施例を示す図である。図2は工程1を示す図である。図2において、11は型としての金型（マスク板）であり、金型11にはインク流路となる凹凸部12がエッチングにより形成されている。

【0014】まず、図2のように、金型11に光硬化樹脂13を流す。光硬化樹脂13としては、金型11には精細なパターンが形成されているため、低粘度のものをを用いる。次に、図3に示すように、ノズル形成のためマスク板14を若干押し込みながら光硬化樹脂13上に乗せる。

【0015】マスク板14には、ノズル径に見合うような大きさにCr蒸着によるマスク部としての膜15を所定の位置に付着させている。また、マスク板14としては光透過性のもの、例えばガラス板を用いる。次に、図4に示すように、マスク板14側から露光する。これにより、膜15以外の紫外線が照射した光硬化樹脂13が硬化する。

【0016】次に、図5に示すように、露光後、金型11を静かに剥がし（事前に離型材を塗布してもよい）、アセトンなどで60秒程度作製した光硬化樹脂13を洗浄する。ノズル位置では膜15があるため、紫外線が通らないので、その部分の光硬化樹脂13が硬化せず、洗浄により洗い流されてノズル16とインク流路17が形成される。

【0017】次に、図6に示すように、光硬化性接着材を用いて振動板18を光硬化樹脂13に接着する。最後にマスク板14を静かに剥がす。こうして、図7に示すように、インクジェットヘッド19が製造される。このように、光硬化樹脂13によりノズル16とインク流路17を一体に形成するようにしたため、従来のように、ノズル板と流路板を張り合わせたときの誤差がなく、ノズル板と流路板の位置ずれが生じない。その結果、良好な印字品位を得ることができる。

【0018】また、従来のように、ノズル板と流路板を張り付ける作業が必要でないため、作業性を向上させることができ、コストを低減することができる。次に、図8～図14は本発明の他の実施例を示す図である。まず、図8に示すように、光透過性の良い型（マスク板）21に、ノズル形成のために、ノズル径に見合うような大きさのCr蒸着による膜22を所定の位置に付着させる。型21には、インク流路となる凹凸部23がエッチングにより予め形成されている。型21としては感光性ガラスを用いると良い。

4

【0019】次に、図9に示すように、型21上に光硬化樹脂24を流し、光硬化樹脂24としては、型21には、精査なパターンが形成されているため、低粘度のものをを用いる。次に、図10に示すように、基板25を若干押し込みながら光硬化樹脂24上に乗せる。基板25としては通常のガラス板で良い。

【0020】次に、図11に示すように、型21側から露光する。これにより、膜22以外の紫外線が照射した光硬化樹脂24が硬化する。次に、図12に示すように、露光後、型21を静かに剥がし（事前に離型材を塗布しても良い）、アセトンなどで60秒程度作製した光硬化樹脂24を洗浄する。ノズル位置では紫外線が通らないので、光硬化樹脂24が硬化せず、洗浄により洗い流されてノズル26とインク流路27が形成される。

【0021】次に、図13に示すように、光硬化性接着材を用いて振動板28を光硬化樹脂24を接着し、最後に、基板25を静かに剥がす。こうして、図14に示すような、インクジェットヘッド29が製造される。本実施例においても、ノズル26とインク流路27を一体に形成するようにしたため、従来のようなノズル板と流路板の張り合わせの誤差がなく、良好なインク品位を得ることができる。また、ノズル板と流路板を張り付ける作業がなく、作業性を向上させることができ、コストを低減することができる。

【0022】さらに、マスク板14が不要で、型21との位置合わせもないので、位置ずれがなく、作業も容易になる。なお、前記実施例および本実施例で得られたインクジェットヘッド19、29を、シアン、マゼンタ、イエロ、ブラックの各色用としてそれぞれ用い、4個のヘッドを1個にまとめることにより、カラー印字を行うことが可能になる。

【0023】

【発明の効果】以上説明してきたように、本発明によれば、ノズルとインク流路を一体に形成するようにしたため、張り合わせの誤差がなく、良好な印字品位を得ることができる。また、作業性を向上させることができ、コストを低減することができる。さらに、型とマスク板との位置合わせもなく、作業が容易になる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の原理説明図

【図2】本発明の一実施例に係る工程1を示す図

【図3】工程2を示す図

【図4】工程3を示す図

【図5】工程4を示す図

【図6】工程5を示す図

【図7】インクジェットヘッドを示す図

【図8】本発明の他の実施例に係る工程1を示す図

【図9】工程2を示す図

【図10】工程3を示す図

【図11】工程4を示す図

【図12】工程5を示す図

【図13】工程6を示す図

【図14】インクジェットヘッドの示す図

【図15】従来例を示す図

【符号の説明】

11, 21: 金型 (型)

12, 23: 凹凸部

13, 24: 光硬化樹脂

14: マスク板

15, 22: 膜 (マスク部)

16, 26: ノズル

17, 27: インク流路

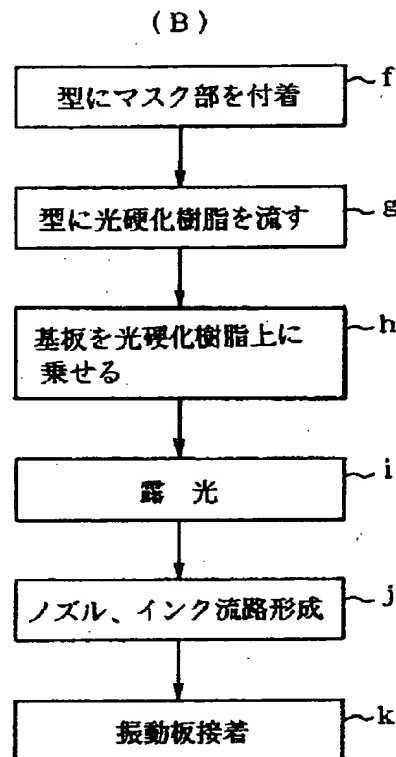
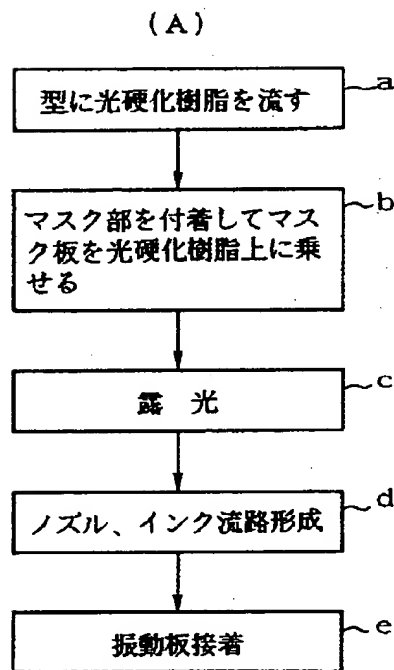
18, 28: 振動板

19, 29: インクジェットヘッド

25: 基板

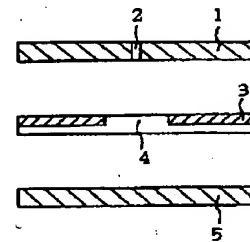
【図1】

## 本発明の原理説明図



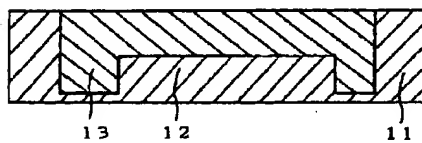
【図15】

従来例を示す図



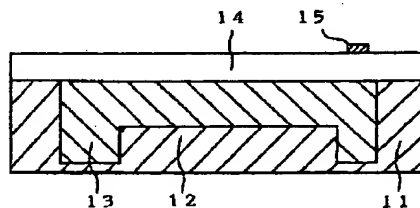
【図2】

本発明の一実施例に係る工程1を示す図



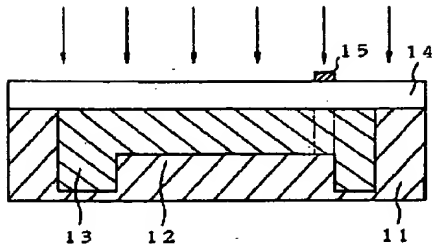
【図3】

工程2を示す図



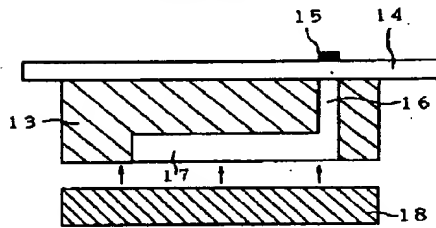
【図4】

工程3を示す図



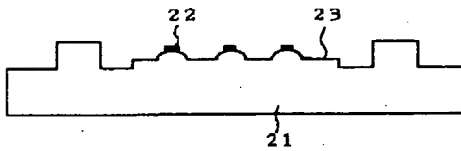
【図6】

工程5を示す図



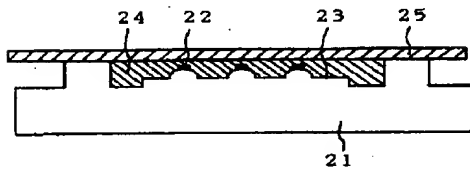
【図8】

本発明の他の実施例に係る工程1を示す図



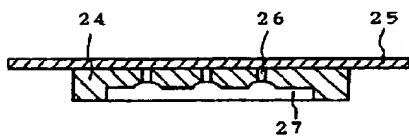
【図10】

工程3を示す図



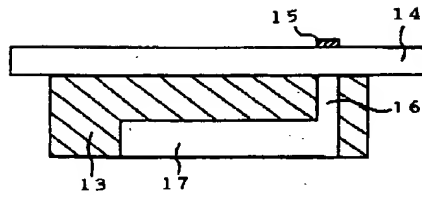
【図12】

工程5を示す図



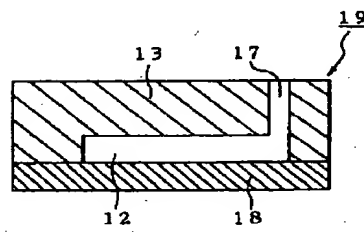
【図5】

工程4を示す図



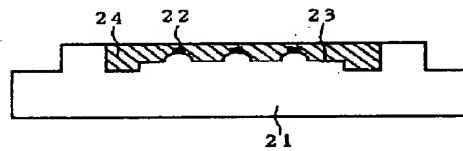
【図7】

インクジェットヘッドを示す図



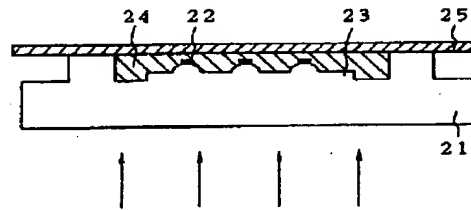
【図9】

工程2を示す図



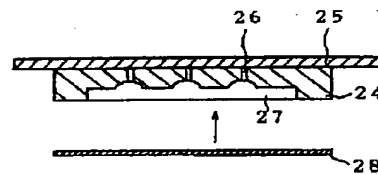
【図11】

工程4を示す図



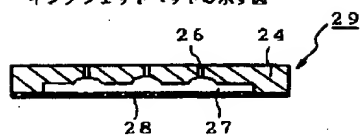
【図13】

工程6を示す図



【図14】

インクジェットヘッドの示す図



## MANUFACTURE OF INK JET HEAD

Patent Number: JP6023993  
Publication date: 1994-02-01  
Inventor(s): TANIGUCHI OSAMU; others: 02  
Applicant(s): FUJITSU LTD  
Requested Patent: ☐ JP6023993  
Application Number: JP19920178756 19920707  
Priority Number(s):  
IPC Classification: B41J2/16  
EC Classification:  
Equivalents: JP3133488B2

---

### Abstract

---

**PURPOSE:** To enable operation to be made easy by obtaining good printing quality by removing errors on cladding or by reducing a cost by improving an operational property by a method wherein a nozzle and an ink passage are integrally formed.

**CONSTITUTION:** Photosetting resin 13 is casted into a metal mold 11, and a masking plate 14 is put on the photosetting resin 13 while it is being slightly thrust into that in order to form a nozzle. Then, when the photosetting resin is exposed from the masking plate 14 side, the photosetting resin 13 irradiated with ultraviolet light excepting a film 15 is hardened. After exposure, the metal mold 11 is removed and the photosetting resin 13 is washed with acetone or the like. A nozzle 16 and an ink passage 17 are formed by washing away. A vibrating plate 18 is bonded to the photosetting resin 13 by use of a photosetting adhesive, and lastly the masking plate 14 is peeled off. An ink jet head 19 is thus manufactured. Since the nozzle 16 and the ink passage 17 are made to be thus integrally formed, there is no error when the nozzle plate is cladded on a passage plate, and there is no-positional shift between the nozzle plate and the passage plate. Consequently excellent printing quality can be obtained.

---

Data supplied from the esp@cenet database - I2



# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 06-023993

(43)Date of publication of application : 01.02.1994

(51)Int.Cl.

B41J 2/16

(21)Application number : 04-178756

(71)Applicant : FUJITSU LTD

(22)Date of filing : 07.07.1992

(72)Inventor : TANIGUCHI OSAMU  
NAKAZAWA AKIRA  
KIKUCHI HIDEYUKI

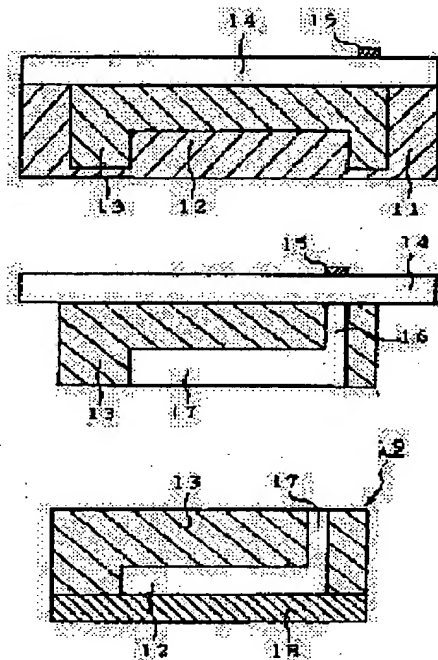
## (54) MANUFACTURE OF INK JET HEAD

### (57)Abstract:

**PURPOSE:** To enable operation to be made easy by obtaining good printing quality by removing errors on cladding or by reducing a cost by improving an operational property by a method wherein a nozzle and an ink passage are integrally formed.

**CONSTITUTION:** Photosetting resin 13 is casted into a metal mold 11, and a masking plate 14 is put on the photosetting resin 13 while it is being slightly thrust into that in order to form a nozzle. Then, when the photosetting resin is exposed from the masking plate 14 side, the photosetting resin 13 irradiated with ultraviolet light excepting a film 15 is hardened. After exposure, the metal mold 11 is removed and the photosetting resin 13 is washed with acetone or the like. A nozzle 16 and an ink passage 17 are formed by washing away. A vibrating plate 18 is bonded to the photosetting resin 13 by use of a photosetting adhesive, and lastly the masking plate 14 is peeled off. An ink jet head 19 is thus manufactured.

Since the nozzle 16 and the ink passage 17 are made to be thus integrally formed, there is no error when the nozzle plate is cladded on a passage plate, and there is no positional shift between the nozzle plate and the passage plate. Consequently excellent printing quality can be obtained.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 13.11.1998

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 3133488

[Date of registration] 24.11.2000

Searching PAO  
[Number of appeal against examiner's decision  
of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's  
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

---

## CLAIMS

---

### [Claim(s)]

[Claim 1] Optical hardening resin is passed in the mold with which the irregularity for forming ink passage is formed. (a), The mask board of the light-transmission nature which prepared the mask section which intercepts the light for forming a nozzle in the position is put on the aforementioned optical hardening resin. Next, (b), next, (e) which washes the resin portion which is exposed, is made to harden the aforementioned optical hardening resin, and does not remove and harden a described [ above ] type to (c) and a degree, forms a nozzle and ink passage, and pastes up a diaphragm on (d) and a degree with optical hardening adhesives at the aforementioned optical hardening resin -- the manufacture method of the ink-jet head characterized by things

[Claim 2] The mask section which intercepts light in order to form a nozzle in the mold of light-transmission nature with which the irregularity for forming ink passage is formed is prepared in a position. (f), Optical hardening resin is passed to a described [ above ] type, and a substrate is put on the aforementioned optical hardening resin at (g) and a degree. Next, (h), next, (k) which washes the resin portion which is exposed, is

made to harden the aforementioned optical hardening resin, and does not remove and harden a mold to (i) and a degree, forms a nozzle, and pastes up a diaphragm on (j) and a degree with optical hardening adhesives at the aforementioned optical hardening resin -- the manufacture method of the ink-jet head characterized by things

---

## DETAILED DESCRIPTION

---

### [Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Industrial Application] this invention relates to the manufacture method of the ink-jet head for printers. The non impact recording method has the advantage that generating of the noise at the time of record is small, and research is done actively recently. In it, high-speed record is possible, and methods various until now are devised, there are some some by which improvement was added and commercialized, and the ink-jet recording method which can record without moreover needing fixing processing special to the so-called regular paper is the very leading recording method, and has some some by which the efforts to utilization are also continued in addition now.

[0002] Such an ink-jet recording method makes the drop (droplet) of the record liquid called the so-called ink fly, and records by making this adhere to a

recorded material. In this ink-jet recording method, an ink-jet head is used as a means to inject record liquid.

[0003] Therefore, in order to obtain the record excellent in printing grace, it is necessary to manufacture the outstanding ink-jet head which does not produce a position gap of a dot etc.

[0004]

[Description of the Prior Art] As the manufacture method of the conventional ink-jet head, there is a thing as shown, for example in drawing 15. In drawing 15, 1 is a nozzle plate formed from metals, such as stainless steel, and two or more nozzles 2 are formed in the nozzle plate 1.

[0005] 3 is the passage board formed for example, of optical hardening resin, and the ink passage 4 is formed in the passage board 3. 5 is the diaphragm formed with metals, such as stainless steel, and the piezoelectric device which is not illustrated as a driving source which gives vibration pastes it up on a diaphragm 5. An ink-jet head makes these nozzle plates 1, the passage board 3, and a diaphragm 5 rival, and is constituted.

[0006]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] However, if it was in the manufacture method of such a conventional ink-jet head, there was a trouble that a position gap of a nozzle plate and a passage board arises, and this

affects pressure transmission of ink, became dispersion in ink particle velocity, and became a position gap of a dot, consequently printing grace got worse by dispersion in the lamination of a nozzle plate and a passage board.

[0007] Moreover, the work which sticks a nozzle plate and a passage board is required, workability got worse, and there was also a trouble that cost also went up. this invention is made in view of such a conventional trouble, can obtain good printing grace by forming a nozzle and ink passage in one, raises workability, and aims at reducing cost.

[0008]

[Means for Solving the Problem] Drawing 1 (A) is principle explanatory drawing of invention of a claim 1. The process which passes optical hardening resin in the mold with which the irregularity for a forming ink passage is formed in drawing 1 (A), The process which puts the mask board of the light-transmission nature which prepared the mask section which intercepts the light for b forming a nozzle in the position on the aforementioned optical hardening resin, They are the process which c is exposed [ process ] and stiffens the aforementioned optical hardening resin, the process which d washes the resin portion which next does not remove and harden a described [ above ] type, and forms a nozzle and ink passage, and the process characterized by e pasting up a diaphragm on the

aforementioned optical hardening resin with optical hardening adhesives.

[0009] Next, drawing 1 (B) is principle explanatory drawing of invention of a claim 2. The process which prepares in a position the mask section which intercepts light in order that f may form a nozzle in the mold of light-transmission nature with which the irregularity for forming ink passage is formed in drawing 1 (B), The process to which g passes optical hardening resin to a described [ above ] type, the process to which h takes a substrate on the aforementioned optical hardening resin, The process which i is exposed [ process ] and stiffens the aforementioned optical hardening resin, the process which j washes the resin portion which does not remove and harden a mold, and forms a nozzle and ink passage, and k are processes which paste up a diaphragm on the aforementioned optical hardening resin with optical hardening adhesives.

[0010]

[Function] Since invention of a claim 1 sets, a nozzle and ink passage were formed in one, there is no lamination error at the time of making a nozzle plate and a passage board rival like before and a position gap of a nozzle plate and a passage board does not arise, good printing grace can be obtained.

[0011] Moreover, since the work which sticks a nozzle plate and a passage board is not required like before, workability

can be raised and cost can be reduced. Next, also in invention of a claim 2, since a nozzle and ink passage were formed in one, good printing grace can be obtained like the aforementioned example, and workability can be raised, and cost can be reduced. <BR> [0012] Furthermore, a mask board is unnecessary, since there is no alignment with a mold, there is also no position gap and work becomes easy.

[0013]

[Example] Hereafter, the example of this invention is explained based on a drawing. Drawing 2 - drawing 7 are drawings showing one example of this invention. Drawing 2 is drawing showing a process 1. In drawing 2, 11 is the metal mold (master board) as a mold, and the concavo-convex section 12 used as ink passage is formed in metal mold 11 of etching.

[0014] First, optical hardening resin 13 is passed to metal mold 11 like drawing 2. Since the minute pattern is formed in metal mold 11 as optical hardening resin 13, the thing of hypoviscosity is used. Next, it puts on optical hardening resin 13, pushing in the mask board 14 a little for nozzle formation, as shown in drawing 3.

[0015] The film 15 as the mask section by Cr vacuum evaporation is made to adhere to a size which balances the diameter of a nozzle at the mask board 14 at a position. Moreover, as a mask board 14, the thing of light-transmission nature,

for example, a glass plate, is used. Next, as shown in drawing 4, it exposes from the mask board 14 side. Thereby, the optical hardening resin 13 which ultraviolet rays other than film 15 irradiated hardens.

[0016] Next, as shown in drawing 5, metal mold 11 is calmly removed after exposure (you may apply a release agent in advance.), and the optical hardening resin 13 produced about 60 seconds with the acetone etc. is washed. Since there is a film 15 and ultraviolet rays do not pass by the nozzle location, the optical hardening resin 13 of the portion does not harden, but it is washed away by washing, and a nozzle 16 and the ink passage 17 are formed.

[0017] Next, as shown in drawing 6, a diaphragm 18 is pasted up on optical hardening resin 13 using a photoresist binder. Finally the mask board 14 is removed calmly. In this way, as shown in drawing 7, the ink-jet head 19 is manufactured. Thus, since a nozzle 16 and the ink passage 17 were formed in one by optical hardening resin 13, there is no error at the time of making a nozzle plate and a passage board rival like before, and a position gap of a nozzle plate and a passage board does not arise. Consequently, good printing grace can be obtained.

[0018] Moreover, since the work which sticks a nozzle plate and a passage board is not required like before, workability

can be raised and cost can be reduced. Next, drawing 8 - drawing 14 are drawings showing other examples of this invention. First, the film 22 by Cr vacuum evaporation of a size which balances the diameter of a nozzle for nozzle formation is made to adhere to the good mold (master board) 21 of light-transmission nature at a position, as shown in drawing 8. The concavo-convex section 23 used as ink passage is beforehand formed in the mold 21 of etching. It is good to use a photosensitive glass as a mold 21.

[0019] Next, as shown in drawing 9, optical hardening resin 24 is passed on a mold 21, and since the pattern [\*\*\*\*] is formed, the thing of hypoviscosity is used for a mold 21 as optical hardening resin 24. Next, it puts on optical hardening resin 24, pushing in a substrate 25 a little, as shown in drawing 10. As a substrate 25, it is good at the usual glass plate.

[0020] Next, as shown in drawing 11, it exposes from a mold 21 side. Thereby, the optical hardening resin 24 which ultraviolet rays other than film 22 irradiated hardens. Next, as shown in drawing 12, a mold 21 is calmly removed after exposure (you may apply a release agent in advance.), and the optical hardening resin 24 produced about 60 seconds with the acetone etc. is washed. Since ultraviolet rays do not pass by the nozzle location, optical hardening resin 24 does not harden, but it is washed away

by washing, and a nozzle 26 and the ink passage 27 are formed.

[0021] Next, as shown in drawing 13, optical hardening resin 24 is pasted up for a diaphragm 28 using a photoresist binder, and, finally a substrate 25 is removed calmly. In this way, the ink-jet head 29 as shown in drawing 14 is manufactured. Also in this example, since a nozzle 26 and the ink passage 27 were formed in one, there is no error of the lamination of a nozzle plate like before and a passage board, and good ink grace can be obtained. Moreover, there is no work which sticks a nozzle plate and a passage board, workability can be raised, and cost can be reduced.

[0022] Furthermore, the mask board 14 is unnecessary, since there is also no alignment with a mold 21, there is no position gap and work also becomes easy. In addition, it becomes possible by summarizing four heads to one piece to perform color printing, using respectively the ink-jet heads 19 and 29 obtained by the aforementioned example and this example as cyanogen, a Magenta, a yellow, and each object for the colors of black.

[0023]

[Effect of the Invention] Since a nozzle and ink passage were formed in one according to this invention as explained above, there is no error of lamination and good printing grace can be obtained. Moreover, workability can be raised and

cost can be reduced. Furthermore, there is also no alignment of a mold and a mask board and work becomes easy.

---

## DESCRIPTION OF DRAWINGS

---

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] Principle explanatory drawing of this invention

[Drawing 2] Drawing showing the process 1 concerning one example of this invention

[Drawing 3] Drawing showing a process 2

[Drawing 4] Drawing showing a process 3

[Drawing 5] Drawing showing a process 4

[Drawing 6] Drawing showing a process 5

[Drawing 7] Drawing showing an ink-jet head

[Drawing 8] Drawing showing the process 1 concerning other examples of this invention

[Drawing 9] Drawing showing a process 2

[Drawing 10] Drawing showing a process 3

[Drawing 11] Drawing showing a process 4

[Drawing 12] Drawing showing a process 5

[Drawing 13] Drawing showing a process 6

[Drawing 14] Drawing which an ink-jet head shows

[Drawing 15] Drawing showing the conventional example

[Description of Notations]

11 21: Metal mold (mold)

12 23: The concavo-convex section

13 24: Optical hardening resin

14: Mask board

15 22: Film (mask section)

16 26: Nozzle

17 27: Ink passage

18 28: Diaphragm

19 29: Ink-jet head

25: Substrate